

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 6.

N° 841.351

Procédés de fabrication de circuits magnétiques feuilletés ou divisés.

M. BRAMI Joseph résidant en France (Seine).

Demandé le 19 janvier 1938, à 10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 6 février 1939. — Publié le 17 mai 1939.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention concerne les appareils électriques qui nécessitent l'emploi d'un circuit magnétique en fer feuilleté ou divisé.

Elle s'applique notamment aux électro-aimants, transformateurs industriels, selfs à fer, générateurs et moteurs électriques, ainsi qu'aux transformateurs, pick-ups et haut-parleurs utilisés dans l'industrie radio-électrique.

L'invention a pour objet des procédés perfectionnés d'obtention des circuits magnétiques feuilletés desdits appareils, permettant d'en simplifier la fabrication et de la rendre économique.

Les circuits magnétiques feuilletés utilisés jusqu'à présent dans les appareils sus-mentionnés, sont constitués de tôles magnétiques découpées et ajourées, empilées les unes sur les autres.

Ce procédé présente les inconvénients suivants :

1° Il nécessite le découpage et l'empilage pièce par pièce des tôles;

2° Il occasionne, de par les ajourages et le découpage proprement dit, une perte de métal importante, pouvant aller jusqu'à 45 %;

3° Enfin les circuits magnétiques obtenus par cette méthode, se prêtent difficilement au remplacement immédiat d'un bobinage défectueux ou détérioré (cas des transformateurs à tôles empilées une par une).

Suivant la présente invention, on procède de toute autre façon pour obtenir des circuits magnétiques feuilletés.

En effet, on part de tôle en bande (ou de fil de fer) que l'on enroule à spires jointives superposées, sur un mandrin de la forme du circuit magnétique à obtenir.

Les spires de l'enroulement obtenu sont ensuite fixées entre elles au moyen d'un procédé de fixation ou de soudure approprié, de façon à former bloc.

Tandis que pour les transformateurs, selfs à fer, ce bloc est simplement scié en deux parties pour permettre l'introduction du bobinage d'utilisation, dans le cas des générateurs, moteurs électriques, haut-parleurs, il est usiné pour constituer un circuit à pièces polaires.

On comprend de suite, les avantages du procédé de la présente invention :

En premier lieu, on supprime d'un seul coup, le découpage et l'empilage des tôles une par une;

En second lieu, on utilise complètement la tôle, puisque l'on supprime les pertes dues aux ajours et au découpage proprement dit, d'où économie de 35 à 45 % de métal, par rapport à l'ancien procédé.

Prix du fascicul : 10 francs.

tion et ses avantages, ainsi que ses multiples applications aux électro-aimants, transformateurs, selfs à fer, générateurs et moteurs électriques, haut-parleurs, pick-ups, etc. en se référant à la description qui va suivre ainsi qu'aux dessins qui s'y rapportent, donnés à titre d'exemples de réalisation non limitatifs.

La figure 1 montre un enroulement rectangulaire de bande de tôle.

15 La figure 2 représente deux enroulements accolés de la figure 1.

La figure 3 montre un procédé de fixation des spires des enroulements de la figure 2.

La figure 4 représente le bloc de la figure 3 après sciage en deux parties.

La figure 5 montre le bloc scié de la figure 4 monté sur le bobinage d'utilisation.

La figure 6 représente deux enroulements de fil de fer accolés.

25 La figure 7 montre les enroulements de fil de fer de la figure 6 après fixation des spires, sciage en deux parties et montage sur le bobinage d'utilisation.

La figure 8 représente un procédé de fixation des spires aussi bien des enroulements de bande de tôle de la figure 2 que des enroulements de fil de fer de la figure 6, par prise dans un moulage de matière plastique.

En se référant à la figure 1, on voit en 1 un enroulement rectangulaire de bande de tôle 2 (tôle en silicium, de fer doux ou fer pur, tôle de fer et de nickel, isolées au papier, au vernis ou par calaminage), obtenu en enroulant celle-ci à spires jointives superposées 3 sur un mandrin rectangulaire, son extrémité terminale 4 ayant été fixée par des points de soudure ou agrafage.

40 Au lieu d'obtenir l'enroulement rectangulaire 1 par enroulement direct sur un mandrin rectangulaire, on peut suivant l'invention, enrouler d'abord la bande de tôle 2 sur un mandrin cylindrique de manière à obtenir en enroulement cylindrique 5 (en pointillé sur la figure 1) que l'on conforme ensuite un enroulement rectangulaire 1 par l'enfoncement d'un mandrin rectangulaire à entrée conique.

monter sur le bobinage d'utilisation.

Dans ce but les spires 3 peuvent être collées, agrafées, serties, soudées, rivetées, prises dans un moulage de matière plastique, montées dans des boîtiers ou des tubes de fixation ou serrées entre des flasques.

Sur la figure 3, on a représenté un procédé de fixation des spires 3.

Comme on le voit, des flasques ajourées 6 et 7 à rebords emboutis, sertis ou roulés 8 sont emboîtées de chaque côté des enroulements 1 et 1' et y sont fixées au moyen d'une soudure (électrique ou à l'étain) en 9, réunissant leurs bords intérieurs et extérieurs.

Des soudures peuvent aussi être effectuées à travers des trous pratiqués sur les flasques 6 et 7.

Le bloc 10 obtenu, est ensuite scié en deux parties 11 et 12 (fig. 4) puis monté sur le bobinage d'utilisation 13 pour former le transformateur ou la self à fer 14 (fig. 5).

Au lieu de fixer ou souder directement les flasques 6 et 7 sur les enroulements 1 et 1', on peut les utiliser pour en faire une boîte sertie, agrafée ou soudée, à l'intérieur de laquelle on enferme ces enroulements.

On peut aussi fixer les spires 3 des enroulements 1 et 1' en les maintenant entre des flasques ajourées 6 et 7 agrafées entre elles par des languettes ou serrées par des tiges filetées ou des rivets.

90 Pour les transformateurs à circuits magnétiques à fer très divisé (transformateurs haute fréquence, moyenne ou basse fréquence, transformateurs de modulation, etc.), on emploie, suivant l'invention, des circuits magnétiques réalisés à l'aide d'enroulements de fil de fer au lieu de bandes de tôle.

Dans ce but, on bobine ce fil de fer (fil de fer au silicium, fil de fer doux ou de fer pur, fil de fer au nickel, nus ou guipés de coton ou de soie) à spires jointives en plusieurs couches superposées sur un mandrin de la forme du circuit magnétique à obtenir, au moyen d'une machine à bobiner automatique du

genre de celles employées pour le bobinage en fil de cuivre des transformateurs, en intercalant facultativement entre chaque couche successive de fil de fer, une feuille mince de  
5 papier ou des couches intercalaires de fil de coton ou de soie bobinées simultanément.

Sur la figure 6 on a représenté deux enroulements accolés 15 et 15' de fil de fer 16 (nu ou guipé de coton ou de soie) obtenus  
10 comme il vient d'être décrit.

Pour fixer les spires 17 de ces enroulements de fil de fer, on peut utiliser l'un quelconque des procédés indiqués plus haut à propos des enroulements 1 et 1' de bande  
15 de tôle de la figure 2.

Dans ce but, on peut aussi immerger ces enroulements 15 et 15' dans un ciment liquide, dans un vernis ou dans un enduit à base de bakélite ou d'acétate de cellulose,  
20 etc. ou enduire le fil de fer 16 (guipé ou nu) à l'aide de ces produits en cours ou avant bobinage.

Dans le cas de vernis ou enduits à durcissement à chaud (vernis bakélite, par exemple)  
25 les enroulements 15 et 15' sont, après imprégnation sous pression à l'aide de ces produits, cuits à l'étuve.

Le bloc 18 obtenu est ensuite scié en deux parties 19 et 20 puis monté sur le bobinage  
30 d'utilisation 21 pour former le transformateur 22 (fig. 7).

Un autre procédé pour la fixation des spires 17 des enroulements de fil de fer 15 et 15' de la figure 6 aussi bien que des  
35 spires 3 des enroulements de bande de tôle 1 et 1' de la figure 2, consiste à enrubanner ces enroulements au moyen d'une bande de coton (ruban de jaconas) à la manière connue des bobines de champ de moteurs électriques.

Les enroulements de bande de tôle 1 et 1' ou de fil de fer 15 et 15' ainsi enrubannés, sont ensuite immergés dans du vernis bakélite (ou autre vernis ou enduit), afin d'être  
40 imprégnés sous pression pour être ensuite cuits à l'étuve.

Les blocs obtenus sont ensuite sciés et montés sur les bobinages 13 ou 21 comme sur les figures 5 et 7.

Pour obtenir des circuits formant blocs,  
50 on utilise le procédé illustré par la figure 8, qui consiste à prendre les enroulements 1 et 1' ou 15 et 15' dans un moulage 23 de

matière plastique (acétate de cellulose, bakélite, ébonite, etc.) de manière à former un  
55 bloc 24.

Pour les transformateurs, selfs à fer, culasses de haut-parleurs électrodynamiques, pick-ups, ce bloc 24 est scié en deux parties  
25 et 26 suivant le pointillé 27.

Dans le cas d'un circuit magnétique pour  
60 stator de générateur ou moteur électrique, ce même bloc 24 est évidé par usinage au tour suivant le cercle en pointillé 28 pour former deux pièces polaires 29 et 30.

Les formes des circuits magnétiques décrits dans la présente invention ne sont données qu'à titre d'exemples de réalisation non limitatifs : On peut en effet réaliser suivant les procédés de la présente invention des circuits magnétiques en bande de tôle 2 enroulée  
70 ou en fil de fer 16 bobiné, de toutes formes désirées (carrée, rectangulaire, ronde, ovale, semi-cylindrique, polygonale, triangulaire ou en losange).

Dans le cas d'utilisation de tôle au silicium  
75 comme bande 2, on cisaille en bandes des feuilles de cette tôle, que l'on raboute ensuite par soudure électrique, de manière à en faire de la bande.

Les circuits en forme de M 11, 19 ou 25  
80 des figures 4, 7 et 8 peuvent être aussi obtenus par des paquets de longues tôles ou de fil de fer ployés en U que l'on fixe par l'un des procédés décrits et dont on égalise par sciage ou fraisage, les extrémités.

Une culasse pour haut-parleur électrodynamique peut être obtenue suivant les procédés de l'invention, en utilisant une partie en M 11, 19 ou 25 des figures 4, 7 et 8, sur l'extrémité de la branche médiane de laquelle  
90 on fixe un petit noyau cylindrique de fer doux.

Un autre genre de culasse pour haut-parleur électrodynamique peut être obtenue en utilisant un enroulement rectangulaire 1 de la figure 1, dont on a préalablement fixé  
95 les spires 3 par l'un des procédés décrits. On usine ensuite au tour deux trous cylindriques sur chacune des deux faces parallèles de ce bloc 1 suivant un même axe perpendiculaire au plan de ces faces. Sur l'un de ces  
100 trous on fixe l'une des extrémités d'un noyau cylindrique de fer doux, tandis que l'autre forme avec le deuxième trou, un entrefer annulaire pour bobine mobile.

## RÉSUMÉ.

5 La présente invention a pour objet des procédés perfectionnés d'obtention de circuits magnétiques feuilletés ou divisés pour électro-aimants, transformateurs, selfs à fer, générateurs ou moteurs électriques, haut-parleurs, etc., procédés caractérisés en ce que

ces circuits s'obtiennent par enroulement de bande de tôle ou bobinage de fil de fer, dont on fixe les spires entre elles pour former des blocs, que l'on scie ou usine suivant les besoins.

J. BRAMI.

---

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention. Paris (15<sup>e</sup>).